



UL. MOSTOWA 2, 43-400 CIESZYN

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY  
WĘZŁA CIEPLNEGO DWUFUNKCYJNEGO  
N = 37+ 32 kW**

**BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY NR III  
NA OS. MICKIEWICZA W CIESZYNIE**

**Inwestor:** Gmina Cieszyn

**Opracowanie:** mgr inż. Małgorzata Herboczek

**Weryfikacja:** mgr inż. Danuta Herboczek  
upr. nr 39/76/BB

mgr inż. DANUTA HERBOCZEK  
Nr upr. projekt 39/76/B  
(Dz.U. Nr 6 09.07.76)  
CIESZYN, ul. Mickiewicza 12

## **SPIS TREŚCI**

### **A. OPIS TECHNICZNY**

1. Założenia do projektu.
  - 1.1. Przedmiot opracowania
  - 1.2. Warunki techniczne zasilania.
  - 1.3. Opis rozwiązań projektowych.
2. Obliczenia i dobór urządzeń
  - 2.1. Dobór wymienników ciepła
  - 2.2. Dobór zasobnika ciepłej wody
  - 2.3. Dobór zaworów regulacyjnych
  - 2.4. Dobór pomp
  - 2.5. Zabezpieczenie układu c.o.
  - 2.6. Zabezpieczenie układu c.w.u.
  - 2.7. Dobór liczników energii cieplnej
3. Wykonanie i montaż
4. Zestawienie materiałów

### **B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. Schemat technologiczny węzła
2. Rozmieszczenie głównych urządzeń węzła

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Założenia do projektu.

#### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy węzła ciepłego centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody użytkowej dla budynku wielorodzinnego przy ul. Mickiewicza w Cieszynie.

Projekt obejmuje:

- obliczenia i dobór urządzeń węzła
- zestawienie urządzeń
- rysunki

Projekt nie obejmuje części elektrycznej i AKPiA, dla których wykonane zostanie odrębne opracowanie, obejmujące m.in. dobór regulatora swobodnie programowalnego.

#### 1.2. Warunki techniczne zasilania.

Zapotrzebowanie ciepła na c.o.	N = 37 kW
Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u.- max.	N = 32 kW
Wymagane ciśnienie statyczne	1,5 bar
Temp. obliczeniowa wody sieciowej	125/75°C
Temp. obliczeniowa wody instalacyjnej	80/60 °C
Temp. obliczeniowe ciepłej wody	70/10 °C

#### 1.3. Opis rozwiązań projektowych.

Przewiduje się zabudowę węzła wymiennikowego prefabrykowanego (kompaktowego) dla zasilania w ciepło na cele grzewcze i ciepłej wody użytkowej, w budynku mieszkalnym wielorodzinnym na os. Mickiewicza w Cieszynie. Węzeł ciepły zasilany będzie z sieci wysokoparametrowej magistralnej Śródmieście II –Mały Jaworowy systemu ciepłowniczego miasta Cieszyna. Wykorzystane zostanie istniejące przyłącze sieci Dn 25.

Po stronie wody sieciowej, do pomiaru energii cieplnej zastosowano liczniki firmy Siemens. Pomiar realizowany będzie za pomocą dwóch liczników, osobno dla ciepła grzewczego i ciepłej wody. Do rozliczania wody pobieranej do uzupełnienia zładu, zastosowano wodomierz wody gorącej firmy Sappel. Do pomiaru wody wodociągowej przewidzianej do podgrzewu ciepłej wody użytkowej zastosowano wodomierz firmy Sappel z impulsatorem. Do regulacji pobieranej energii cieplnej na cele grzewcze jak i ciepłej wody, przewidziano automatyczny układ regulacji ze sterownikiem swobodnie programowalnym Siemens. Węzeł zostanie włączony w system monitoringu i telemetrii osiedla Mały Jaworowy UNIGYR.

Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła będzie utrzymane przez zawór różnicy ciśnień. Ciśnienie w zładzie stabilizowane będzie przez przeponowe naczynie rozszerzalnościowe a zawór bezpieczeństwa będzie zabezpieczeniem przez przekroczeniem ciśnienia obliczeniowego.



## 2. Obliczenia i dobór urządzeń.

### 2.1. Dobór wymienników ciepła

#### 2.1.1. Dobór wymiennika ciepła – **WCI** – dla potrzeb c.o.

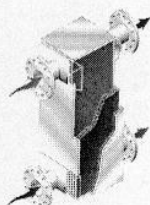
Dane wstępne:

obliczeń dokonano dla wymiennika płytowego Alfa Laval  
dla centralnego ogrzewania o mocy 37 kW  
dla założonych powyżej temperatur

Dobrano jeden wymiennik ciepła typu **CB14-20H - 20 płyt**  
i parametry układu będą następujące:

strona pierwotna:

$T_z = 125 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $V = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$



$T_p = 75 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $H_r = 3,89 \text{ kPa}$

strona wtórna:

$T_z = 80 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $V = 1,62 \text{ m}^3/\text{h}$

$T_p = 60 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $H_p = 15,4 \text{ kPa}$

#### 2.1.2. Dobór wymiennika ciepła – **WCII** – dla potrzeb c.w.u.

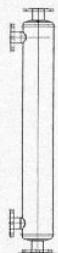
Dane wstępne:

obliczeń dokonano dla wymiennika typu JAD-K  
dla centralnego ogrzewania o mocy 32 kW  
dla założonych powyżej temperatur

Dobrano jeden wymiennik ciepła typu **JAD-K 3.18**  
i parametry układu będą następujące:

strona pierwotna:

$T_z = 65 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $V = 0,68 \text{ t/h}$



$T_p = 33,2 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $H_r = 28,8 \text{ kPa}$

strona wtórna:

$T_z = 70 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $V = 1,20 \text{ t/h}$

$T_p = 10 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $H_p = 0,6 \text{ kPa}$

### 2.2. Dobór zasobnika ciepłej wody – **ZC**

$$V_z = 0,3 \varphi Q_{sr} l g K_h$$

$$\varphi = 0,2$$

$$Q_{sr} = 14 \text{ kW}$$

$$K_h = 4,5$$

$$V_z = 0,54 \text{ m}^3$$

Dobrano jeden zasobnik ciepła  $V = 500 \text{ l}$  firmy **BINDL** ; 10 PN

### 2.3. Dobór zaworów regulacyjnych.

#### 2.3.1. Dobór zaworu regulacyjnego temperatury układu c.o. – ZRT I

$N = 37 \text{ kW}$

$V = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$  ( z obliczeń wymiennika )

dobrano zawór regulacyjny firmy **Siemens VVG41.13**

Dn 15

$K_{vs} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p = 0,22 \text{ bar}$

#### 2.3.2. Dobór zaworu regulacyjnego temperatury układu c.w.u. – ZRT II

$N = 32 \text{ kW}$

$V = 0,68 \text{ m}^3/\text{h}$  ( z obliczeń wymiennika )

$V_z = 1,15 \times 0,68 = 0,77 \text{ m}^3/\text{h}$

dobrano zawór regulacyjny firmy **Siemens VVG.41.13**

Dn 15

$K_{vs} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p = 0,23 \text{ bar}$

#### 2.3.3. Dobór zaworu regulacyjnego różnicy ciśnień – ZRC

$V = 1,43 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór firmy **LDM RD 122 P/T** z ograniczeniem przepływu  
zakres nastaw 0,3-2,1 bar ; nastawa 0,65 bar

**Dn 15**

$K_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p = 0,32 \text{ bar}$

PN 16

### 2.4. Dobór pomp.

#### 2.4.1. Dobór pompy obiegowej – PO

$V = 1,62 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p = H_{inst} + H_{wym} = 1,5 + 1,5 = 3 \text{ mH}_2\text{O}$

dobrano pompę **Grundfos typ UPE 25-60** ; PN 10 ; 1x230 V

#### 2.4.2. Dobór pompy ładującej – PŁ

$V = 0,16 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p = 1 \text{ m H}_2\text{O}$

dobrano pompę **Grundfos typ UPS 25-40B** ; PN 16 ; 1x230 ;

#### 2.4.3. Dobór pompy cyrkulacyjnej – PC

$V = 0,24 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p = 3,2 \text{ m H}_2\text{O}$

dobrano pompę **Grundfos typ UPS 25-40B** ; PN 16 ; 1x230 ;

## 2.5. Zabezpieczenie układu c.o.

### 2.5.1. Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze - NW I

V [m <sup>3</sup> ]	H st.[m]	ρ (10°C)	Δ V (90°C)	Vu [l]	p <sub>max</sub> [bar]	p [bar]	Vn [l]	E [%]	Vur [l]	Pr [bar]	Vnr [l]
0,200	15,000	999,7	0,0356	7,12	6,0	1,7	11,587	1	9,118	2,120	16,45

dobrano jedno naczynie firmy **Reflex typ 35 N ; PN 6 bar**

### 2.5.2. Zawór bezpieczeństwa – ZB I

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha \sqrt{p_1 * \rho}}}$$

$$\text{gdzie } G = 447,3 * b * A \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho}$$

$$b = 1, \text{ bo } p_2 - p_1 < 0,5$$

$$A = 1 * 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\rho = 935,0 \text{ kg/m}^3$$

$$p_1 = 0,6 \text{ MPa}$$

$$p_2 = 1,1 \text{ MPa}$$

$$G = 447,3 * 1 * 1 * 10^{-4} \sqrt{(1,1 - 0,6) * 935} = 1,06 \text{ kg/s}$$

$$\alpha_{rz} = 0,9 \times \alpha = 0,9 \times 0,5 = 0,225$$

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{1,06}{0,225 \sqrt{0,6 * 935}}} = 24,08 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa **SYR typ 1915 G 1 ¼"** , nastawa wstępna 3 bar

## 2.6. Zabezpieczenie układu c.w.u.

### 2.6.1. Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze – NW II

dobrano naczynie wzbiornicze typ **refix DD – 25 l** firmy **Reflex** PN 10 bar

### 2.6.2. Zawór bezpieczeństwa – ZB II

$$F = \frac{G}{1,59 * \alpha \sqrt{(p_o - p_2) \rho}}$$

$$\text{gdzie } G = 1,16V \text{ [ kg/h ]}$$

$$V = 500 \text{ l ( pojemność zasobnika )}$$

$$G = 1,16 * V$$



$$p_0 = 1,1 p_1$$

$$p_2 = 0 \text{ MPa}$$

$$\rho = 985 \text{ kg/m}^3$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * F}{\Pi}} \quad [\text{mm}]$$

V [l ]	G [kg/h]	$\alpha_c$	$p_1$ [MPa]	$p_0$ [MPa]	F [mm <sup>2</sup> ]	d [mm]
500	580	0,2	1,1	1,21	52,83	8

Dobrano zawór SYR typ 2115 ; R ½” ; nastawa 5 bar

## 2.7. Dobór liczników energii cieplnej

### 2.7.1. Dobór licznika dla układu c.o. – LC I

$V = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Dobrano licznik ciepła L&S typ 2WR5 05  
 $q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $K_{vs} = 4,1 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $\Delta p = 0,03 \text{ bar}$

### 2.7.2 Dobór licznika dla układu c.w.u. – LC II

$V = 0,68 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Dobrano licznik ciepła L&S typ 2WR5 05  
 $q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $K_{vs} = 4,1 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $\Delta p = 0,03 \text{ bar}$

## 2.8. Dobór filtrów - F

### 2.8.1. Dobór filtra dla wody instalacyjnej

dla wody instalacyjnej dobrano filtr firmy SAMSON typ 2N ; Dn 32

### 2.8.2. Dobór filtra dla ciepłej wody

dla wody ciepłej dobrano filtr firmy SAMSON typ 1N ; Dn 32

### 2.8.3. Dobór filtra dla cyrkulacji

dla cyrkulacji dobrano filtr firmy SAMSON typ 1N ; Dn 20

### 2.8.4. Dobór filtra dla zimnej wody

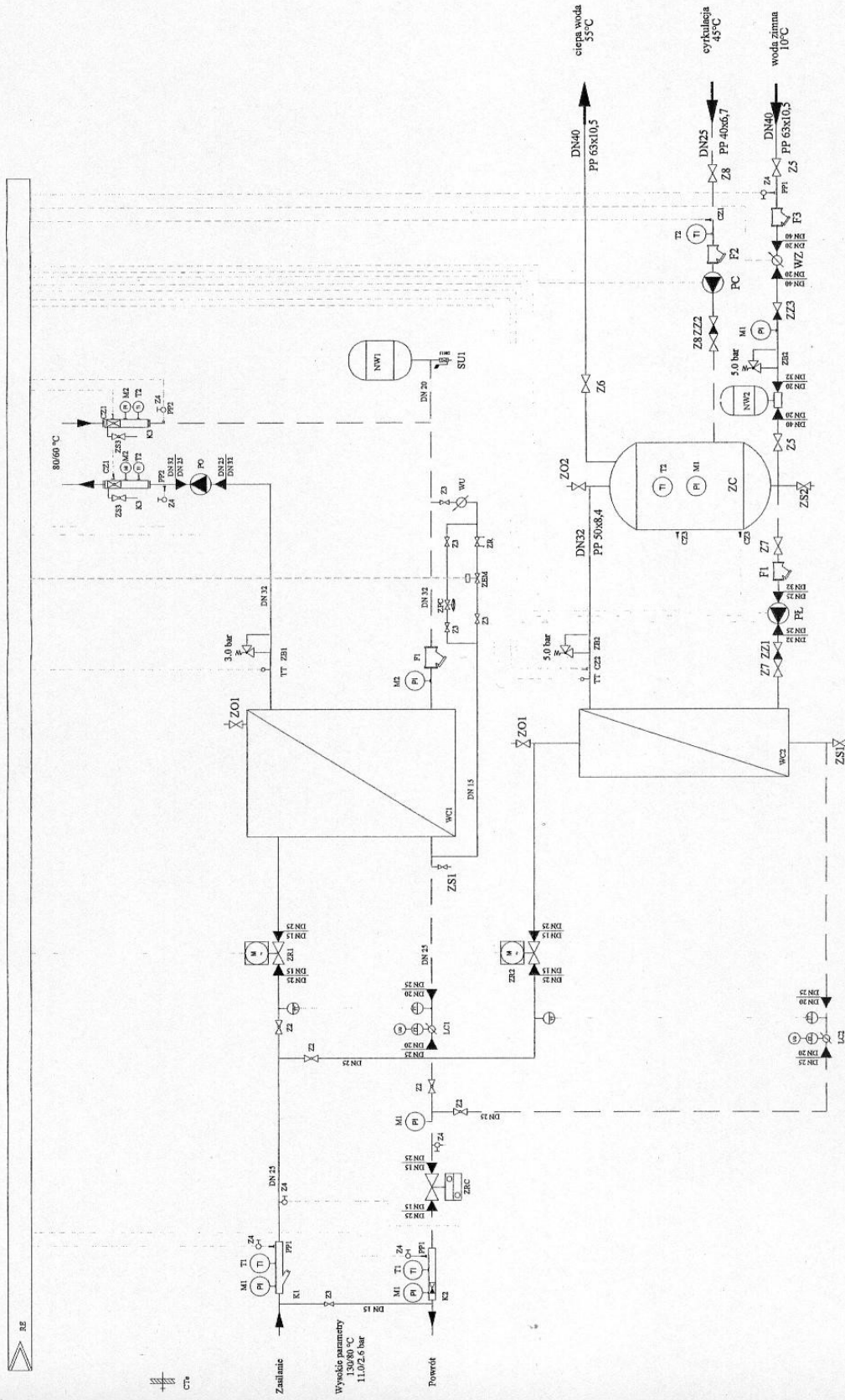
dla zimnej wody dobrano filtr firmy SAMSON typ 1 N Dn 40

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA WĘZŁA MICKIEWICZA

L.P.	NAZWA URZĄDZENIA	TYP	ILOŚĆ
WCI	wymiennik ciepła	CB14-20H z izolacją termiczną	Alfa Laval
WCII	wymiennik ciepła	JAD-K 3.18 z izolacją termiczną	Secespol
ZRT1	zawór regulacji temperatury	VVG41.13 $K_{vs} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ Dn 15 gwint + śrubunek	Siemens
	siłownik dla zaworu ZRT1	SKD 32.51	Siemens
ZRT2	zawór regulacji temperatury	VVG41.13 $K_{vs} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ Dn 15 gwint + śrubunek	Siemens
	siłownik dla zaworu ZRT2	SKD 32.21	Siemens
TT	termostat	RAK-TW.1000B	Siemens
CZ1	czujnik temperatury zanurzeniowy	QAE 2120.010	Siemens
CZ2	czujnik temperatury zanurzeniowy	QAE 2122.013	Siemens
CZ3	czujnik temperatury zanurzeniowy	QAE 2120.015	Siemens
CTe	czujnik temperatury zewnętrznej	QAC 32	Siemens
PP1	przetwornik ciśnienia	0-10 bar	APLISEN
PP2	przetwornik ciśnienia	0-6 bar	APLISEN
LC1,2	licznik energii cieplnej	2WR5 05 $q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ G 3/4"	Siemens
ZRC	zawór różnicy ciśnień	RD 122P/T $K_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ Dn15 gwint + śrubunek zakres nastaw 0,3-2,1 bar; nastawa 0,65bar	LDM
PO	pompa obiegowa	UPE 25-60 + śrubunek	Grundfos
PŁ	pompa ładująca	UPS 25-40B + śrubunek	Grundfos
PC	pompa cyrkulacyjna	UPS 25-40B + śrubunek	Grundfos
NW1	naczynie wzbiorcze	35 N ; 6 bar	Reflex
SU1	złącze samoodcinające	SU R 3/4"	Reflex
NW2	naczynie wzbiorcze	refix DD - 25 I	Reflex
ZB1	zawór bezpieczeństwa	typ 1915 ; R 1 1/4" ; nastawa 3 bar	SYR
ZB2	zawór bezpieczeństwa	typ 2115 ; R 1/2" ; nastawa 5 bar	SYR
ZC	zasobnik ciepłej wody	typ HSU 500 I ze stali nierdzewnej pionowy PN 10 bar z izolacją termiczną	BINDL
F1	filtr	1FN Dn 32 PN 16 bar + śrubunek	SAMSON
F2	filtr	1FN Dn 25 PN 16 bar + śrubunek	SAMSON
F3	filtr	1FN Dn 40 PN 16 bar + śrubunek	SAMSON
K1	kształtka – zasilanie wysokie	F 25-119 Dn 25 gwint-gwint	EWERS
K2	kształtka – powrót wysokie	F 25-123 j.w.	EWERS
K3	kształtka – zasilanie niskie	A 32-130 nr 7 120 230 Dn 32/32	EWERS



ZO1	zawór odpowietrzający	Dn 15 do spawania kulowy PN 16	Naval	2
ZO2	zawór odpowietrzający	Dn 15 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	1
ZS1	zawór spustowy	Dn 15 do spawania PN 16	Naval	2
ZS2	zawór spustowy	Dn 15 mufowy PN 10 bar	Aquatherm	1
ZS3	zawór spustowy	Dn 15 mufowy kulowy PN 6 bar	Valvex	2
ZPC	zawór uzupełniający z reduktorem ciśnienia	typ 553 140 Dn 1/2" zakres nastaw 0,5-6 bar	Caleffi	1
ZEM	zawór elektromagnetyczny	EV220B 15B B 1/2" nr kat. 032U7115	Danfoss	1
	cewka do zaworu elektromagnetycznego	typ BB IP 65 230V 50Hz nr kat. 018F7351	Danfoss	1
ZZ1	zawór zwrotny	Dn 32 typ 601 nr katal. 2507 1 1/4"	Socla-Danfoss	1
ZZ2	zawór zwrotny	Dn 25 typ 601 nr katal. 2506 1"	Socla-Danfoss	1
ZZ3	zawór zwrotny	Dn 40 typ 601 nr katal. 2508 1 1/2"	Socla-Danfoss	1
Z2	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 25 do spawania kulowy PN 16	Naval	4
Z3	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 15 do spawania kulowy PN 16	Naval	5
Z4	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 10 mufowy PN 16	ZWZ	7
Z5	zawór odcinający do wody zimnej	Dn 40 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	2
Z6	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 40 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	1
Z7	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 32 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	2
Z8	zawór odcinający do wody gorącej	Dn 25 mufowy kulowy PN 10	Aquatherm	2
ZR	zawór do ręcznej regulacji przepływu	Hydrocontrol Dn 15 PN 16 nr katal. 1060104	Oventrop	1
Wu	wodomierz wody gorącej	WODNIK 15 ; Tmax 90 <sup>0</sup> Dn 15 PN 16 bar	Mirometr	1
Wz	wodomierz wody zimnej	VEGA 2,5C 20/190 ; Dn 20 PN 16 bar	Mirometr	1
M1	manometr tarczowy	PN 16		5
M2	manometr tarczowy	PN 6		3
T1	termometr tarczowy	160°C		2
T2	termometr tarczowy	100°C		4



<b>ENERGETYKA CIESZYŃSKA SPÓŁKA Z O.O.</b> <b>43-400 CIESZYN</b>	
TEMAT:	DZIAŁ OBSŁUGI ODBIORCÓW I MARKETINGU
Tytuł:	WĘZEL CIEPLNY W BUDYNKU NR 1 OS. MICKIEWICZA
nr rys.:	<b>1</b>

RE

C7p

Zasilanie  
Wysokość napięcia  
130/80 °C  
11,0/2,6 bar

Powrót

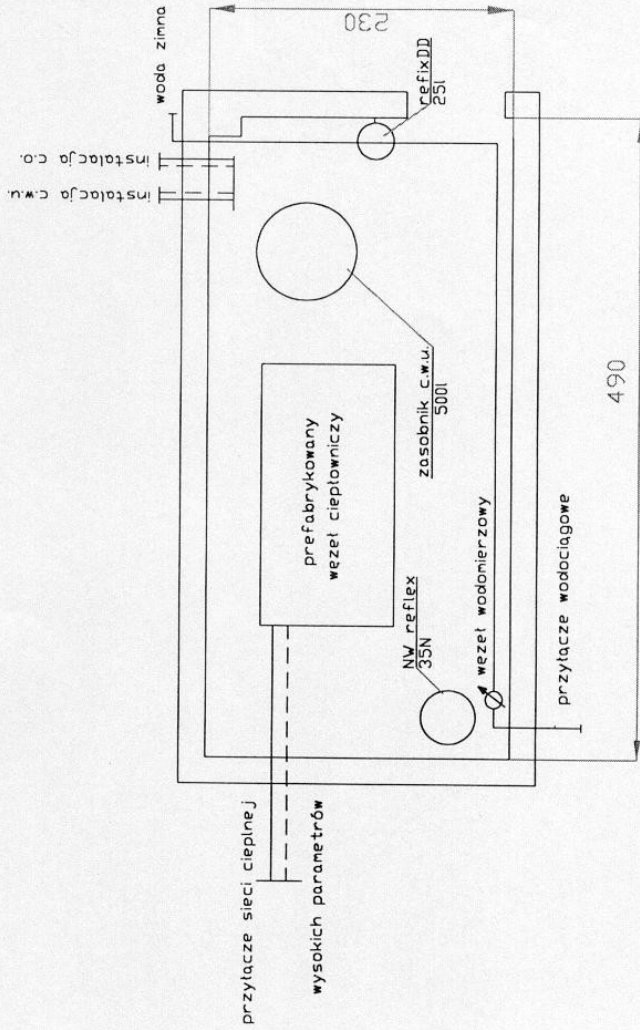
ciepła woda  
55°C

cyrkulacja  
45°C

woda zimna  
10°C

stal

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZLA



**ENERGETYKA CIESZYŃSKA SPÓŁKA Z O.O.**  
**43-400 CIESZYN**

DZIAŁ OBSŁUGI ODBIORCÓW I MARKETINGU

skala: 1:50

nr rys. 2

TEMAT: WĘZEŁ CIEPLNY  
 W BUDYNKU NR 1 OS. MICKIEWICZA

TYTUŁ: ROZMIESZCZENIE  
 PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA